

ЭРГОНОМИКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ



Введение

Эргономические свойства технического средства характеризуют уровень затрат психофизической энергии водителя, степень его утомления и безопасность во время езды. К ним относятся: комфортабельность езды, удобство управления, безопасность езды и удобство ухода.

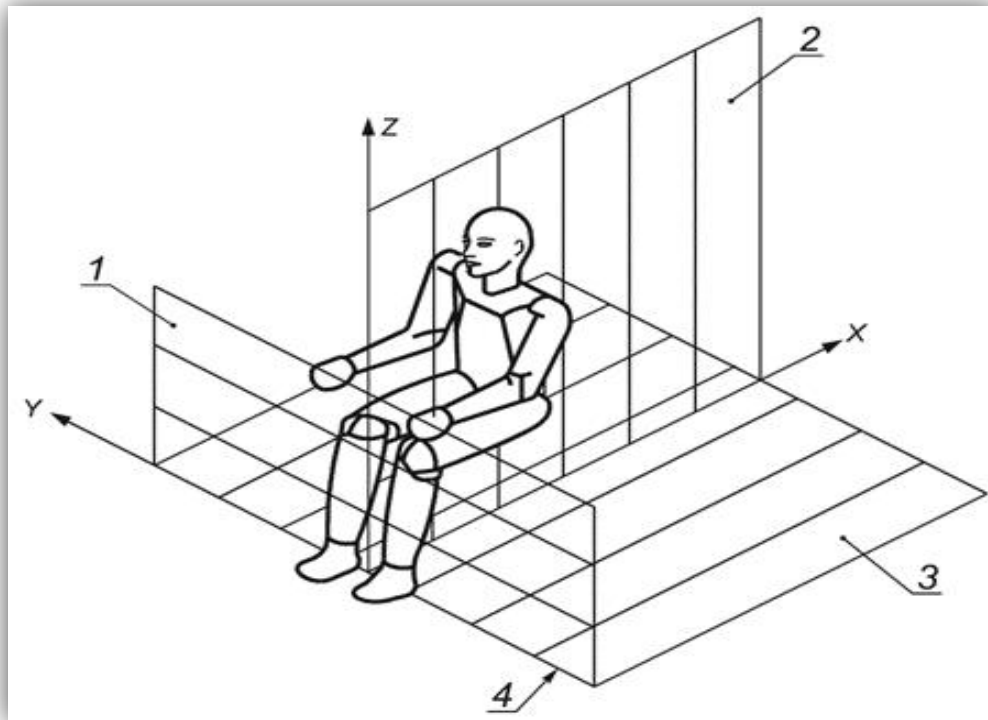
Комфортабельность езды определяется легкостью и удобством управления, формой, размерами, расположением и мягкостью сидений, обеспечивающих удобную посадку водителя, эффективной вентиляцией кузова, хорошей обзорностью с места водителя, малой шумностью в салоне, минимальным влиянием колебаний и вибраций кузова. Все это, в свою очередь, определяется особенностями конструкции двигателя, его местонахождением, конструкцией глушителя, амортизаторов и сидений, высотой и формой руля и т. д.

Уровень шума ТС достаточно высок: от 30 дБ и до 90 дБ. Для снижения уровня вибрации, источником которой являются неровности дороги, передняя и задняя подвеска колес, ТС снабжаются пружинно-гидравлическими амортизаторами. Значительную роль в снижении вибраций играет также конструкция сидений.

Удобство управления зависит от числа механизмов управления, их размеров и формы, величины прилагаемых усилий.

Поскольку дорожная ситуация быстро меняется и водителю необходимо порой действовать очень оперативно, удобство управления ТС оказывает значительное влияние на безопасность езды. Большое значение имеет автоматизация некоторых операций управления, например автоматичное выключение сцепления при перемене передач в мотоциклах, автоматическая коробка передач, гидроусилители тормозов и др.

Размеры рабочего места водителя



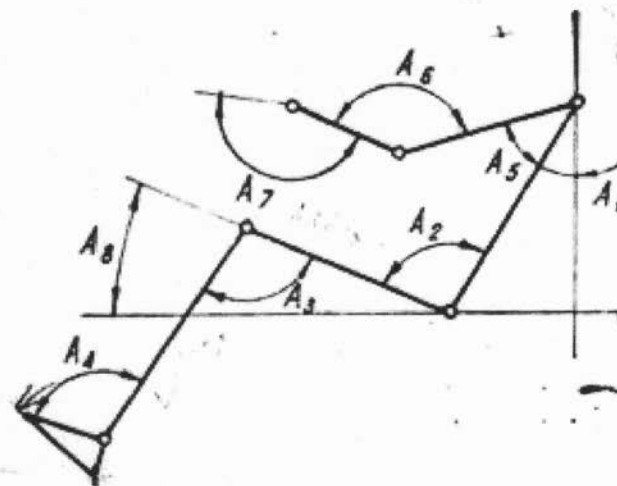
Все размеры на рабочем месте водителя относятся к системе координат, привязанной к водителю

1 - нулевая плоскость X ; 2 - нулевая плоскость Y ;
3 - нулевая плоскость Z ; 4 - линия ПТВ

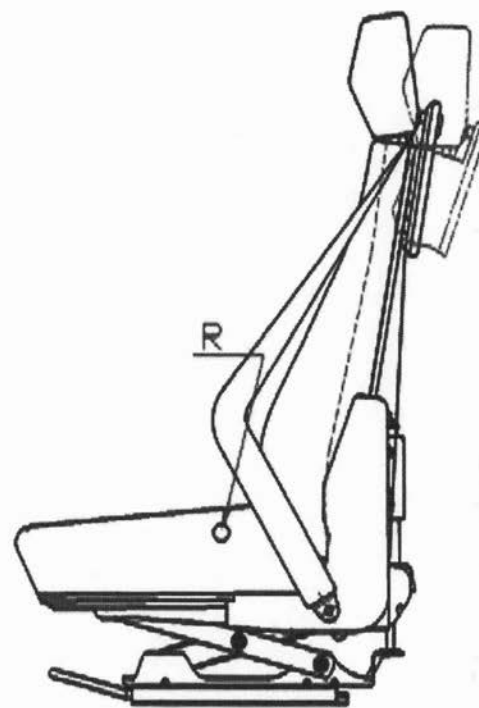
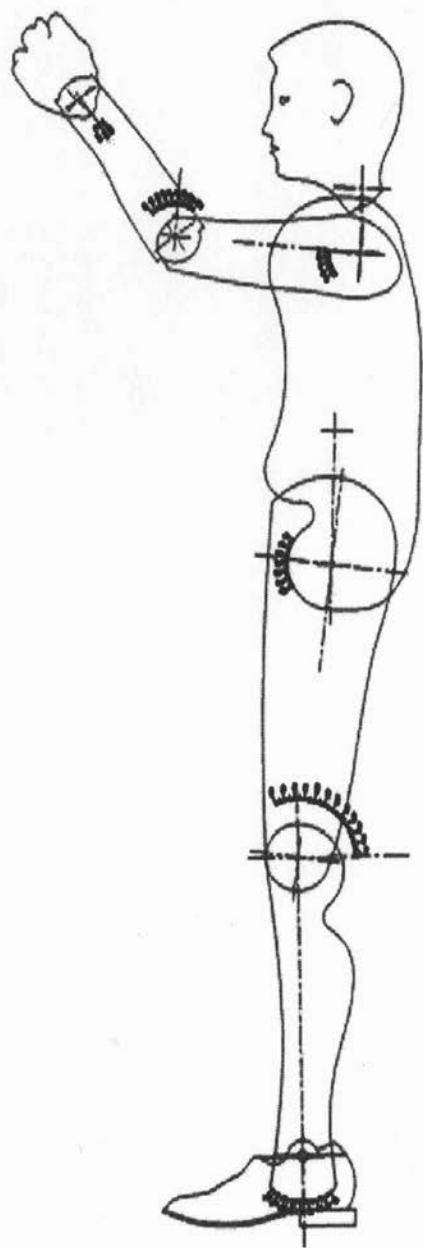
Таблица 1

Параметры рабочей позы водителя

Наименование параметра	Обозначение	Размер, град
Угол отклонения туловища от вертикали	A_1	10 ... 25
Угол между туловищем и бедром	A_2	90 ... 120
Угол между бедром и голенью	A_3	95 ... 135
Угол между голенью и стопой для правой ноги в рабочем положении, не менее	A_4	90
Угол между туловищем и плечом	A_5	5 ... 50
Угол между плечом и предплечьем	A_6	80 ... 160
Угол между предплечьем и кистью	A_7	170 ... 190
Угол наклона бедра к горизонтали, не менее	A_8	4



Черт. 1



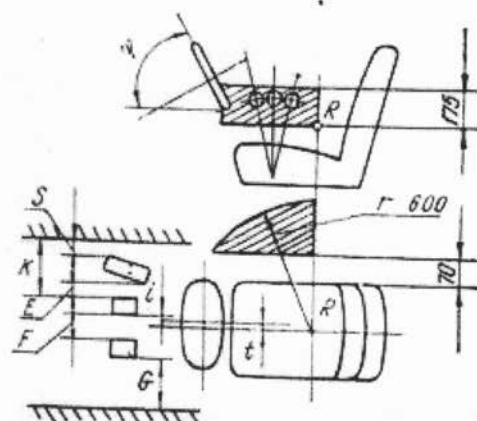
1.13.1. Расположение основных органов управления автомобилей должно соответствовать табл. 4, черт. 4.

Таблица 4

Расположение основных органов управления автомобилей

Наименование параметра	Обозначение	Величина
Осевое смещение центра рулевого колеса от продольной плоскости симметрии сиденья водителя, мм, не более	t	± 30
Угол наклона плоскости рулевого колеса от горизонтали в вертикальной плоскости, параллельной вертикальной плоскости симметрии автомобиля, для нерегулируемых колес, град, не менее	φ	15
Расстояние между краями педалей тормоза и сцепления, мм, не менее	F^*	100
Расстояние между краями педалей тормоза и акселератора, мм, не менее	E^*	50
Расстояние от левого края педали сцепления до левой боковой стенки кабины, мм, не менее	G^*	120
Расстояние от правого края педали тормоза до правой боковой стенки кабины, мм, не менее	K^*	150
Расстояние от правого края педали акселератора до правой боковой стенки кабины, мм, не менее	S^*	25
Осевое смещение левого края педали тормоза от продольной плоскости симметрии сиденья водителя, мм, не более	i	75

* Размеры должны замеряться на расстоянии 2/3 длины стопы манекена от точки пятки.



Черт. 4

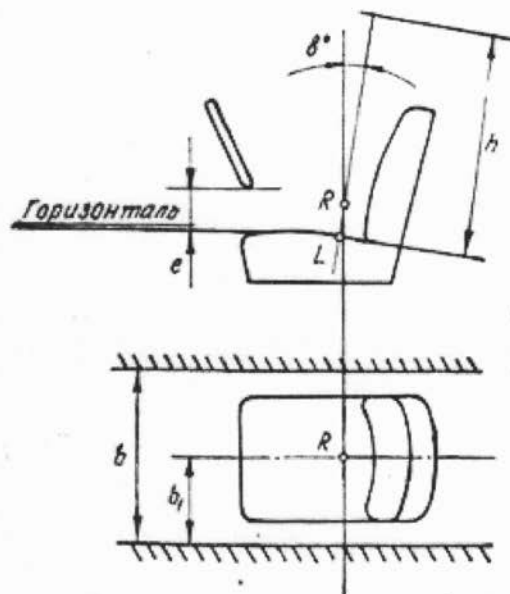
Таблица 2

Параметры рабочего места водителя

Наименование параметра	Обозначение	Размер, мм
Расстояние от нижнего края нерегулируемого рулевого колеса до неагруженной поверхности подушки сиденья при верхнем положении сиденья на всем диапазоне продольной регулировки, не менее	e	180 ¹
Расстояние от точки L до внутренней обивки (покрытия) крыши	h	1100 ²
Ширина рабочего места водителя, не менее	b	750
Расстояние от левой внутренней стенки кабины до оси симметрии сиденья, не менее	b_1	350 ³

Примечания:

1. Величина размера e может быть уменьшена до 140 мм, если конструкция руля и сиденья обеспечивают удобство посадки на сиденье водителя.
2. Величина размера h для полноприводных автомобилей может быть уменьшена до 1000 мм, если это обосновывается конструкцией автомобиля.
3. Величина размера b_1 для автобусов вагонной компоновки с передним расположением двигателя может быть уменьшена до 300 мм.



Черт. 2.

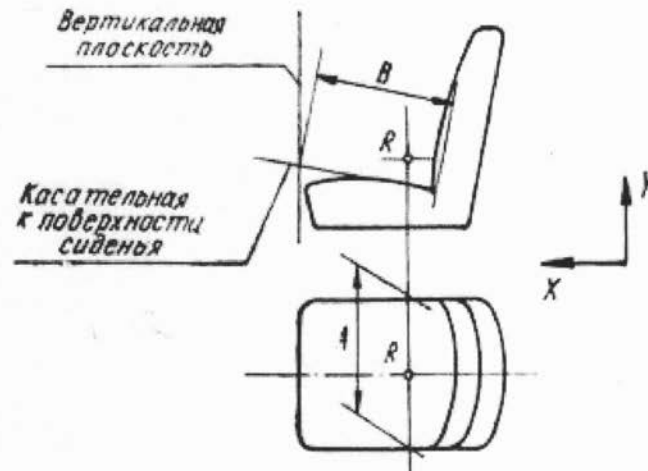
Таблица 3

Размеры сиденья водителя

Наименование	Обозначение	Величина
Глубина сиденья, мм, не менее	<i>B</i>	400
Ширина сиденья (подушки), мм, не менее	<i>A</i>	450
Высота спинки сиденья, мм, не менее		495
Диапазон регулировки угла наклона подушки сиденья, град, не менее		6
Минимальный диапазон регулировки угла наклона спинки сиденья, град		14
Диапазон горизонтальной (продольной) регулировки сиденья, мм, не менее	<i>X</i>	100
Диапазон вертикальной регулировки сиденья, мм, не менее	<i>Y</i>	60*

* Величина размера *Y* для полноприводных автомобилей может быть уменьшена до 30 мм, если это обосновывается конструкцией автомобиля.

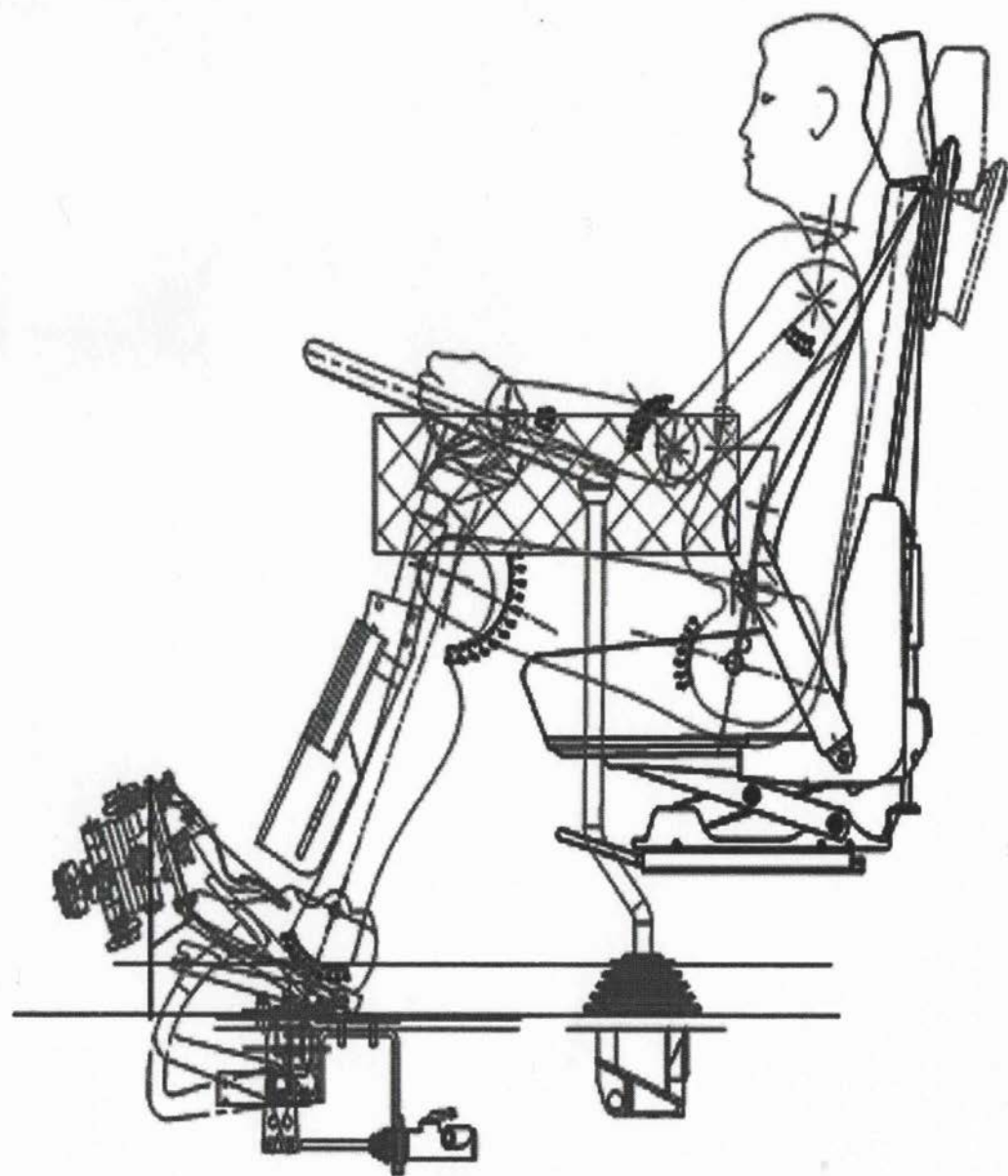
ОСТ 37.001.413—86 Стр. 5

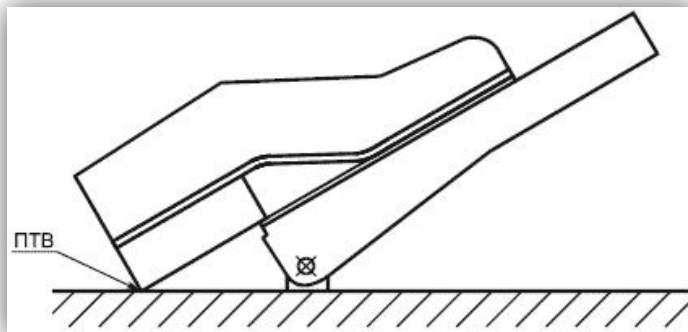


Пяточная точка водителя

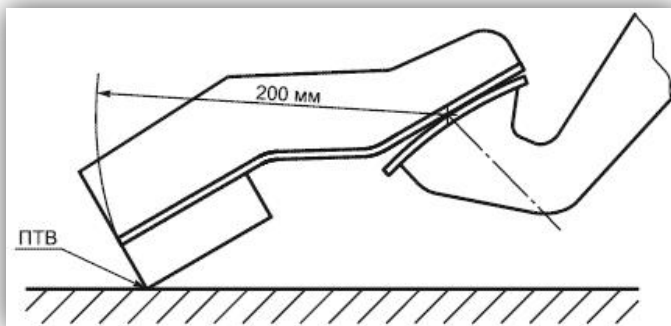
- для педалей нажимного типа ПТВ - это точка пересечения поверхности пола или другой опоры для пятки с плоскостью верхней поверхности педали газа и вертикальной плоскостью, проходящей через середину педали;
- для педалей подвесного (маятникового) типа ПТВ - точка пересечения поверхности пола или другой опоры для пятки, используемой при нажатии педали с дугой окружности радиусом 200 мм и центром, расположенным в центре педали;
- для педалей нажимного типа с фиксированным упором для пятки за ПТВ следует брать точку пересечения упора для пятки с поверхностью педали и вертикальной плоскостью, проходящей через середину педали газа.

Во всех случаях ПТВ должна лежать на вертикальной плоскости, проходящей через середину педали.

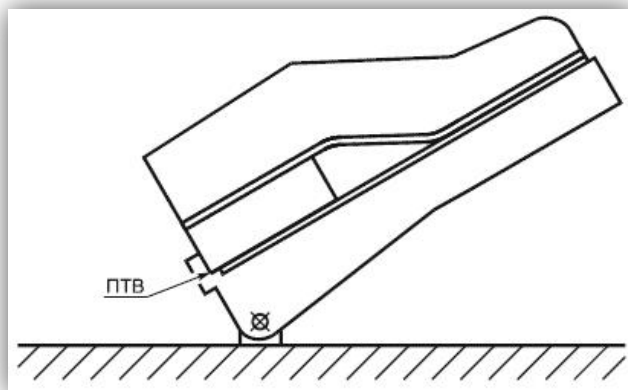




Педаль нажимного типа без упора для пятки



Педаль подвесного (маятникового) типа



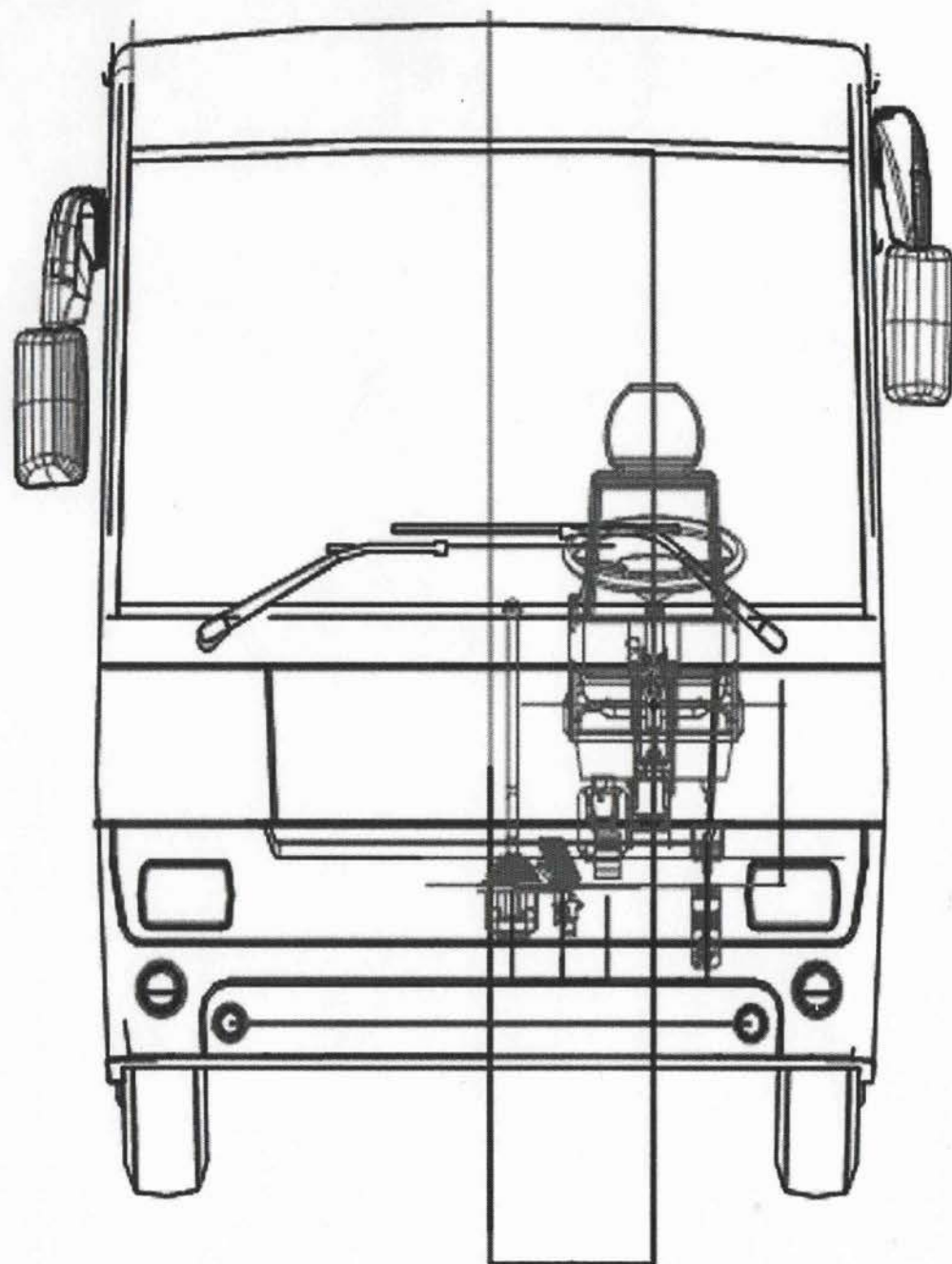
Педаль нажимного типа с упором для пятки

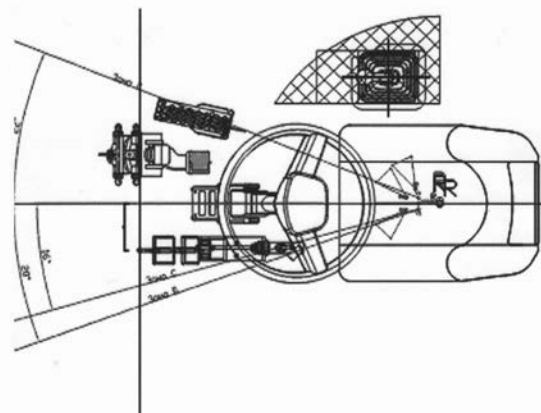
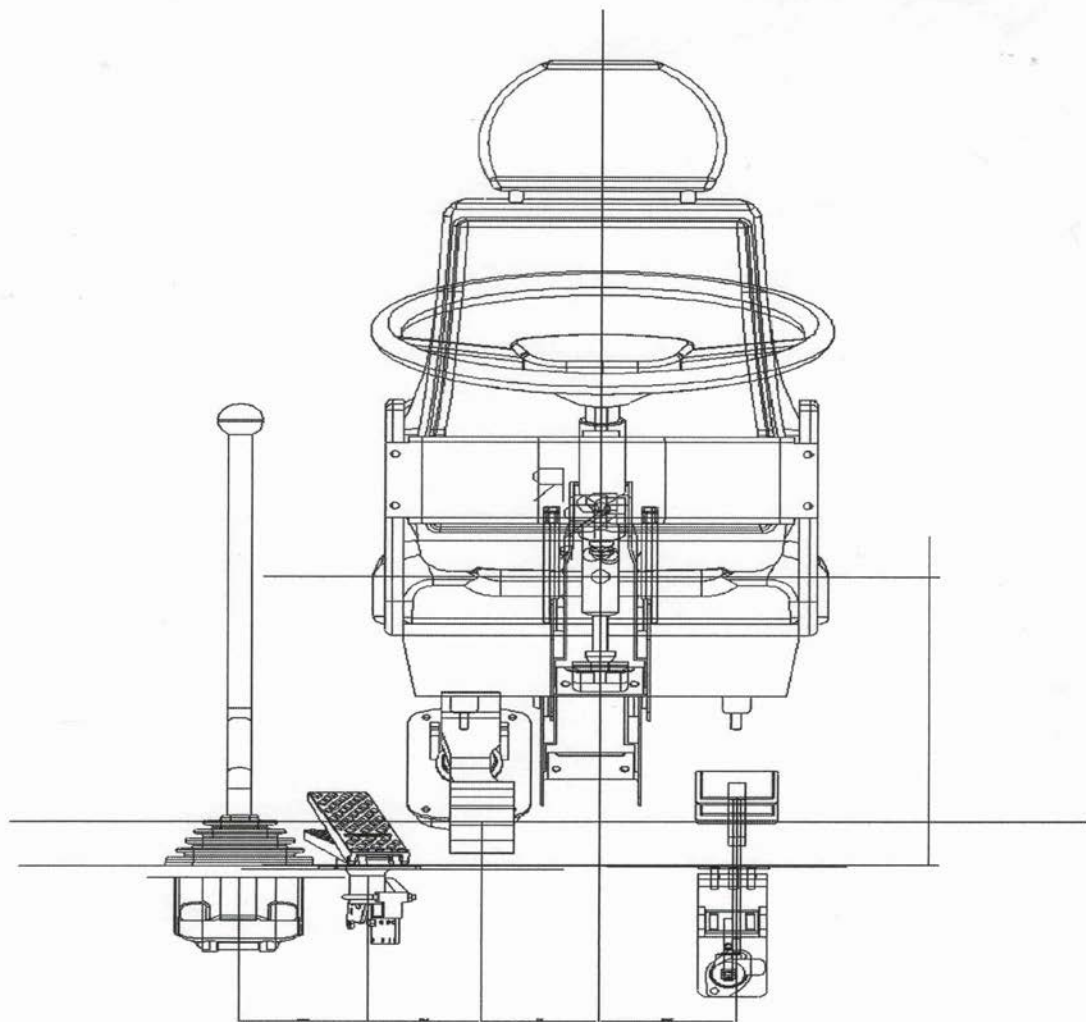
Размеры рабочего места водителя

Длина рабочего места водителя (внутренний размер) должна быть такой, чтобы водитель мог произвести все регулировки своего рабочего места (включая регулировку поворотного механизма сиденья, если он установлен). Пространство для ног спереди от ПТВ должно быть не менее 350 мм.

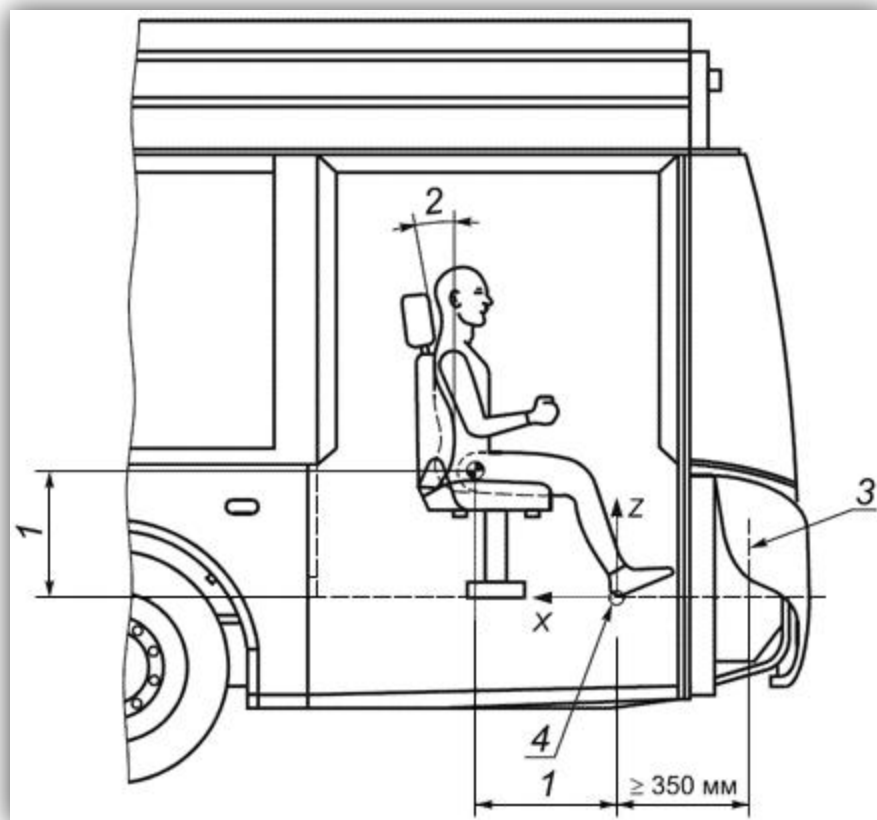
Ширина рабочего места водителя должна быть выбрана так, чтобы имелось достаточное расстояние до обивки кабины и достаточное пространство для ног с учетом возможности поворота сиденья. Для защиты пальцев должен быть предусмотрен зазор в 25 мм от внешних краев сиденья.

Минимальное свободное пространство () на уровне плеч должно составлять 800 мм на высоте не менее 900 мм от линии пяточной точки.





Кабина водителя, вид сбоку



1 - Расположение сиденья (точка *H* в соответствии с ИСО 6549); 2 - Диапазон наклона спинки сиденья (от вертикали); 3 - передняя стенка; 4 - ПТВ

Доступ к рабочему месту водителя

В автобусах с низким расположением пола рабочее место водителя должно быть расположено на платформе.

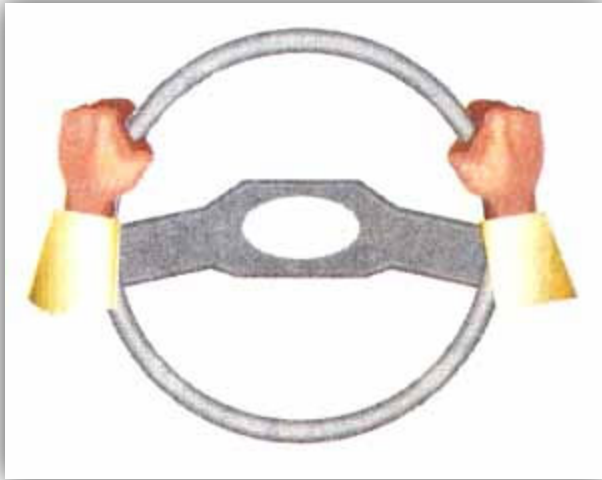
Рекомендуется, чтобы платформа имела высоту (200 ± 50) мм над уровнем пола и водитель мог подняться на нее, сделав один шаг.

Если высота платформы более 250 мм, то необходимо предусмотреть ступеньки с максимальной высотой 250 и минимальной высотой 125 мм.

Необходимо обеспечить свободный доступ к рабочему месту водителя с шириной прохода не менее 500 мм.

Эти требования предусмотрены для нормального прохода к рабочему месту водителя, но их не обязательно применять к дополнительным дверям аварийного выхода.

Рулевое управление

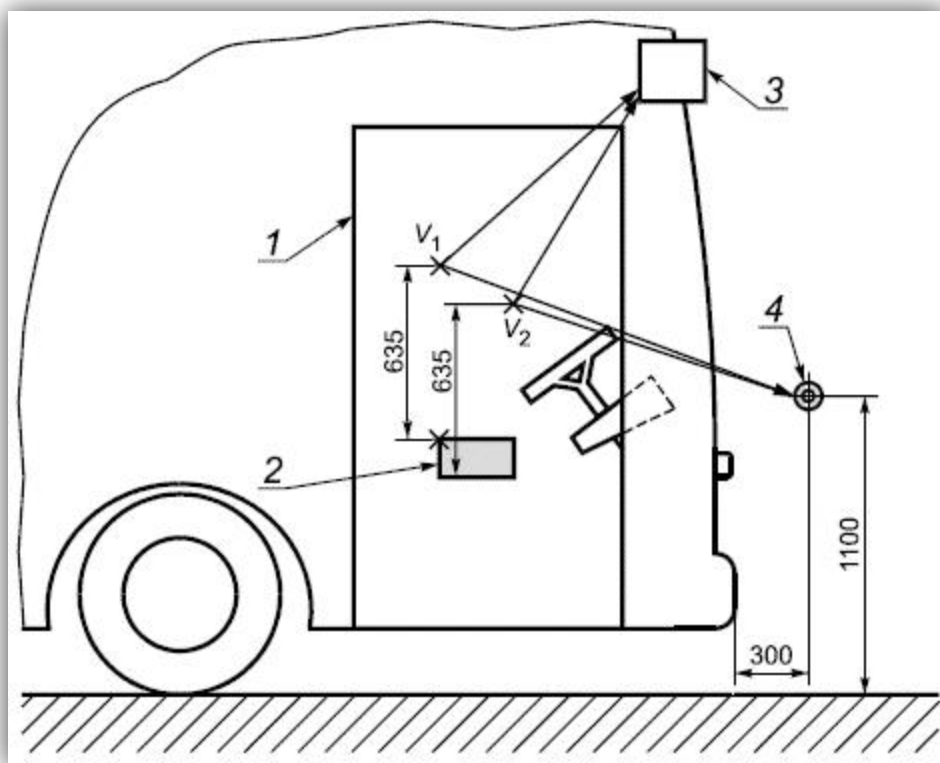


Необходимо обеспечить возможность регулировки, позволяющей изменять и блокировать положение рулевого колеса без изменения нормального положения водителя при вождении и освобождения ремня безопасности. Расположение и размер рулевого колеса должны соответствовать значениям, указанным в столбце "Требуемые значения" .

Требования к обзорности

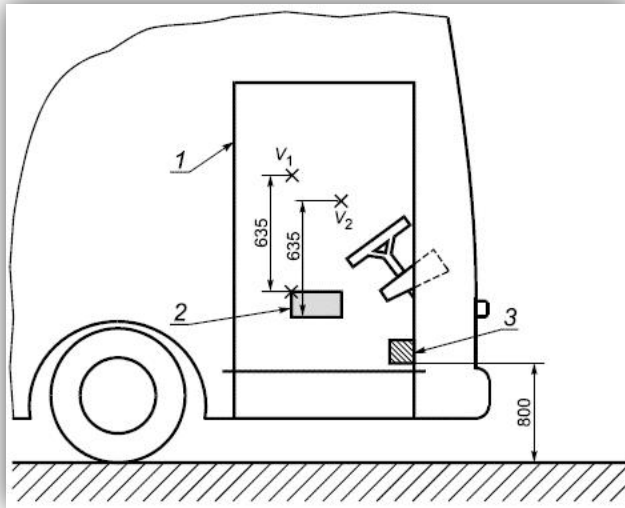
Для уменьшения непросматриваемой зоны непосредственно перед транспортным средством необходимо выполнить следующие требования. Перекладина, имеющая длину, равную ширине транспортного средства, расположенная перед автобусом на высоте 1100 мм от земли и на расстоянии 300 мм от передней поверхности (обычно передней поверхности бампера), должна быть видна при прямом и непрямом обзорах из положений и как минимум на 95% своей длины.

Непросматриваемая зона перед транспортным средством



- 1 - служебная дверь;
2 - требуемый диапазон
регулировки
точки сиденья в
соответствии с ИСО 16121-
1;
3 - альтернативное
устройство, например
зеркало, видеосистема и
т.д.;
4 - перекладина

Боковая обзорность



В случае, когда имеется служебная дверь, расположенная в переднем углу автобуса, при прямом и непрямом обзоре должен быть видим прилегающий к двери куб размерами 100х100х100 мм, расположенный на высоте 800 мм над землей.

1 - служебная дверь; 2 - требуемый диапазон регулировки точки; 3 - куб

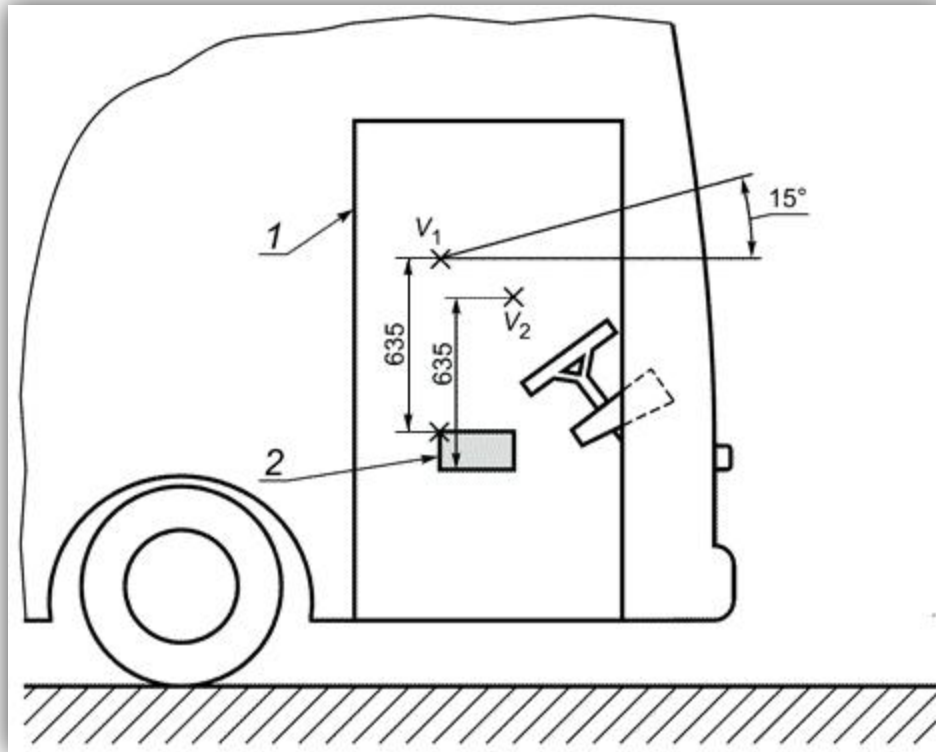
Верхняя обзорность

Чтобы обеспечить достаточный обзор светофоров и прочее, необходимо обеспечить минимальный угол четкой видимости выше точки .

Необходимо обеспечить беспрепятственный обзор через переднее ветровое стекло зоны между горизонтальной плоскостью, проходящей через точку , и плоскостью, составляющей с ней угол 15° (см. рисунок 3).

При проверке выполнения этого требования не следует учитывать препятствия, создаваемые зеркалом заднего вида, кронштейнами стеклоочистителей, разделительной средней стойкой рамы ветрового стекла, видеоэкранами, противосолнечной шторкой или козырьком, вентилятором водителя и любой, требуемой по закону маркировкой.

Верхняя обзорность



1 - служебная
дверь;
2 - требуемый
диапазон
регуливровки
точки

Обзор салона автобуса.

Отражения

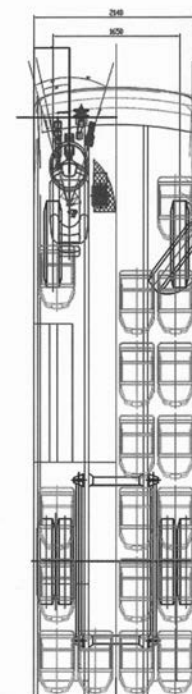
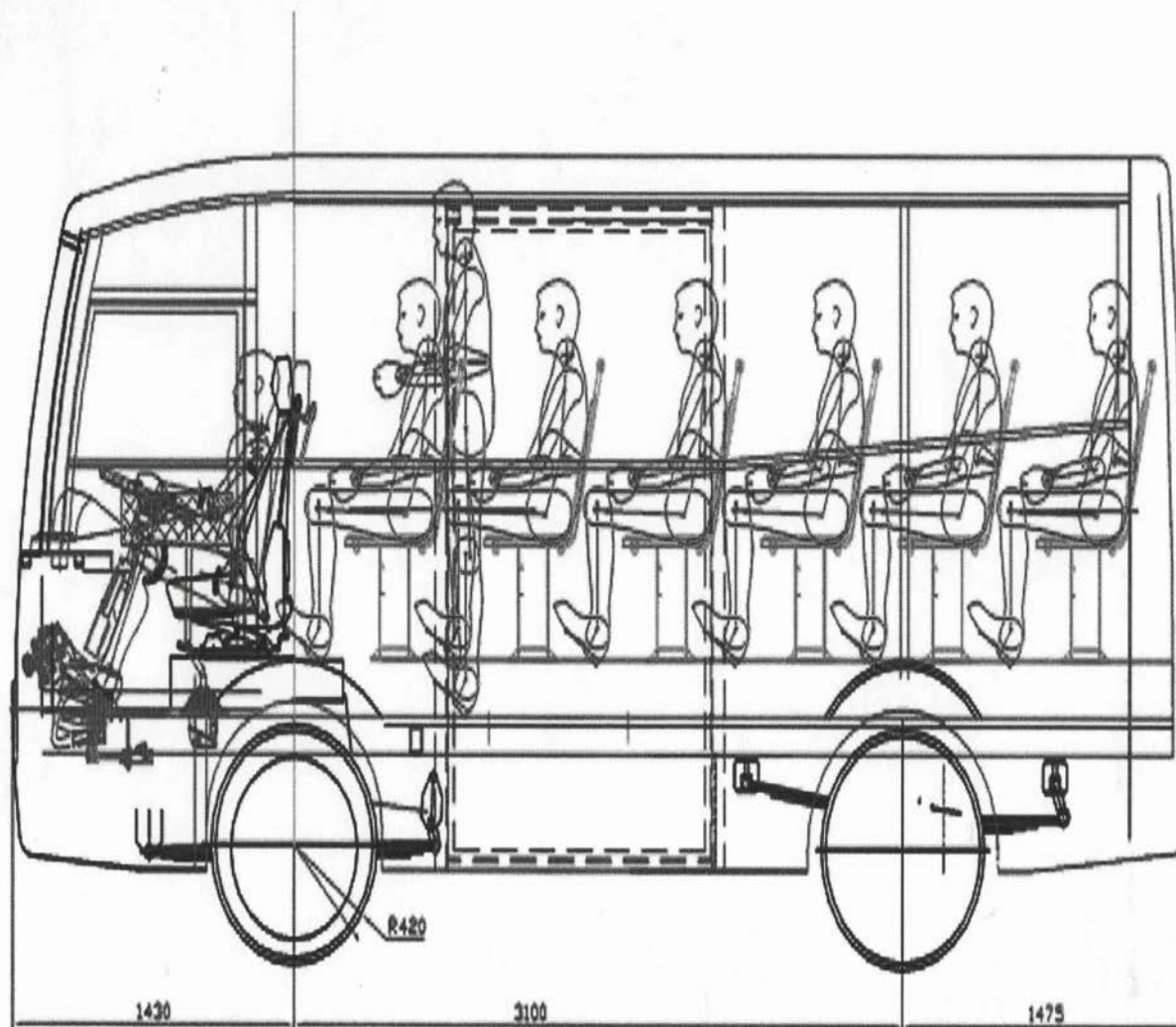
Транспортное средство должно быть оборудовано зеркалами или другими средствами для наблюдения за следующими участками салона автобуса:

- проходами;
- зонами входа/выхода, кроме находящихся в пределах прямой линии взгляда водителя.

Отражения от источников света или других освещенных объектов и отражения солнечного света должны как можно меньше препятствовать наружному обзору, а также обзору информационных устройств или элементов управления.

Отражения на ветровом стекле, исходящие от внутренних источников света, должны быть сведены к минимуму.

Необходимо избегать отражений в ветровом стекле, которые могут быть помехой при оценке дорожной ситуации.



Основные эргономические принципы информационных устройств и элементов управления

Конструкция информационных устройств (приборов) должна быть разработана на основе следующих эргономических принципов:

- доступности элементов управления из положения, соответствующего обычному управлению транспортным средством без необходимости сгибать верхнюю часть туловища вперед;
- отсутствия ограничений переднему и боковому обзору;
- свободного обзора водителем дисплея, клавиатуры, кассового аппарата, разменного автомата (если установлен) и лотка для денег;
- наличия как можно меньшего количества сигнальных ламп, но не менее, чем установлено в национальных требованиях;
- наличия красной лампы или цветного экрана для сигнала тревоги;
- наличия желтой лампы или цветного экрана для предварительного предупреждения;
- наличия сообщений о неисправностях, которые помогают различать "предварительное предупреждение" и "сигнал тревоги".

Регулируемая приборная панель

- регулировка выполняется одновременно для всех зон вместе с возможной регулировкой рулевого колеса;
- доступность элементов управления из нормального положения водителя при вождении без необходимости сгибания верхней части туловища вперед;
- наличие достаточного расстояния до плоскости рулевого колеса в соответствии с ИСО 4040;
- отсутствие управления устройствами "через рулевое колесо";
- достаточное пространство для ног между приборной панелью и сиденьем во всех положениях сидя (см. ИСО 16121-1 для информации по диапазону регулировки);
- отсутствие затруднений, связанных с взаимным влиянием соседних компонентов друг на друга при регулировке;
- отсутствие возможности защемления или зажатия частей тела.

Климатические условия и вентиляция

Конструкция кабины и системы регулирования климатических условий должна обеспечивать в кабине условия, приемлемые для подавляющего большинства водителей, работающих в условиях, типичных для региона.

Обычная система должна включать отопление и вентиляцию воздуха с возможностью включения дополнительного отопления или кондиционирования, позволяющих создать необходимую рабочую среду. Регулировка климатических условий и вентиляции в кабине водителя не должна зависеть от регулировки условий в пассажирском отделении.

Отопление

Комфортная внутренняя температура и время, необходимое для достижения этой температуры, в большой степени зависят от наружной температуры и климатических условий региона, где эксплуатируется транспортное средство. Поэтому внутренние климатические условия в транспортном средстве являются предметом соглашения между заказчиком и изготовителем*.

* Параметры микроклимата в кабине водителя должны соответствовать требованиям Санитарных правил по гигиене труда водителя.

Кондиционирование воздуха

Заказчик и изготовитель должны рассмотреть вопрос о пригодности системы кондиционирования воздуха для поддержания комфортных условий в кабине водителя с учетом условий окружающей среды. Если системы кондиционирования нужны как в кабине водителя, так и в салоне автобуса и их обслуживает один компрессорный и конденсаторный узел, то управление кондиционированием в этих областях должно осуществляться при помощи отдельных воздуховодов.

Качество воздуха

Необходимо, чтобы рабочее место водителя можно было обдувать либо наружным воздухом, либо воздухом кабины. Особые требования к рабочим характеристикам должны быть согласованы между заказчиком и изготовителем*. В приложении В приведен обзор типовых критериев рабочих характеристик, измеренных в соответствии с ISO/TS 11155-1 и ИСО 11155-2.

* Параметры микроклимата в кабине водителя должны соответствовать требованиям Санитарных правил по гигиене труда водителя.

Шум внутри транспортного средства

Шум при движении с постоянной скоростью (замеренный в течение двух минут) на скорости 50 км/ч не должен превышать 70 дБ(А) на высоте уха водителя (метод измерения в соответствии с ИСО 5128). Уровень шума в неподвижном транспортном средстве или при движении на холостом ходу должен быть менее 60 дБ(А).

Уровень шума вентилятора в режиме минимальной производительности должен быть не более 55 дБ(А) на высоте уха водителя. Уровень шума вентилятора при выключенном двигателе в режиме средней производительности (обдув ветрового стекла для предотвращения запотевания) должен быть не более 65 дБ(А).

Заключение

Есть некоторые недостатки пользования автобусом: они движутся медленно; в них обычно неэффективная система оплаты; нет отдельных полос для движения автобусов.

По оценкам Института транспортной политики и развития, всего пять автобусных маршрутов на всей территории США соответствуют критериям АВУС, причем ни один из них не выполняет эти требования на все 100%.

<http://docs.cntd.ru/>